

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА

ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ТА РОБОЧА ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ
**«ОСОБЛИВОСТІ ВОДОПОСТАЧАННЯ І ВОДОВІДВЕДЕННЯ
РІЗНИХ ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ»**

(для студентів 5-6 курсів денної і заочної форм навчання
та слухачів другої вищої освіти спеціальності 7.06010108, (7.092601) -
«Водопостачання та водовідведення»)

Програма навчальної дисципліни та робоча програма дисципліни «Особливості водопостачання і водовідведення різних промислових підприємств» (для студентів 5-6 курсів денної і заочної форм навчання та слухачів другої вищої освіти спеціальності 7.06010108, (7.092601) - «Водопостачання та водовідведення») / Харк. нац. акад. міськ. госп-ва; уклад: Т. С. Айрапетян. – Х.: ХНАМГ, 2012. – 26 с.

Укладач: Т. С. Айрапетян

Рецензент: зав. кафедри, проф. С. С. Душкін

Рекомендовано кафедрою водопостачання, водовідведення та очистки вод, протокол №1 від 30.08.2011 р.

ЗМІСТ

Стор.

ВСТУП.....	4
1. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ.....	6
1.1. Мета, предмет та місце дисципліни.....	6
1.2. Інформаційний обсяг (зміст) дисципліни.....	7
1.3. Освітньо-кваліфікаційні вимоги.....	8
1.4. Рекомендована основна навчальна література.....	9
1.5. Анотації дисципліни.....	9
2. РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ.....	12
2.1. Розподіл обсягу навчальної роботи студента за спеціальностями та видами навчальної роботи.....	12
2.2. Зміст дисципліни.....	13
2.2.1. Розподіл часу за модулями і змістовними модулями.....	13
2.2.2. План лекційного курсу.....	14
2.2.3. План практичних (семінарських) занять.....	16
2.2.4 Індивідуальні завдання.....	18
2.3. Самостійна робота студентів.....	19
3. ЗАСОБИ КОНТРОЛЮ ТА СТРУКТУРА ЗАЛІКОВОГО КРЕДИТУ.....	20
4. ІНФОРМАЦІЙНО-МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ.....	25

ВСТУП

Для забезпечення водою промислово-господарського комплексу необхідно мати цілий ряд споруд для забору води, її підйому, очистки, накопичування, транспортування і розподілу. Набір цих споруд залежить від наявності й якісних показників водних джерел, вимог споживачів до води та кількості споживачів, складу самих споживачів, наявності обладнання, матеріалів тощо. В усіх країнах світу споживання води галузями народного господарства збільшується з року в рік, а це веде до зростання навантаження на природні водні джерела і на системи водопостачання та водовідведення.

Після використання у виробництві вода забруднюється або нагрівається, змінює свої первинні властивості і стає непридатною для подальшого використання, тобто вона перетворюється у виробничі стічні води (промислові стоки). Промислові стоки відрізняються виключно великою різноманітністю в залежності від умов утворення, кількості й особливо видів окремих забруднень, їх сполучень і концентрацій.

На сучасному етапі розвитку народного господарства існуючий розподіл на водопостачання та водовідведення втрачає своє розуміння і перетворюється у єдиний комплекс – водне господарство того чи іншого виду виробництва, де головне завдання – це створення систем без скиду стічних вод.

Водне господарство промислових підприємств включає до себе комплекс систем господарсько-питного й протипожежного водопостачання і промислове водопостачання та водовідведення. При цьому кожне підприємство має свої специфічні особливості у використанні води, свої джерела її забруднення, і відповідно до цього, вимагає розробки та впровадження конкретних технологічних рішень проблеми очистки води з метою її комплексного використання.

Навчальна дисципліна “Особливості водопостачання і водовідведення різних промислових підприємств” вивчає питання промислових підприємств специфіку підготовки води для різноманітного її використання, принципи створення оборотних та замкнених систем водопостачання, які дозволяють

скоротити або повністю виключити скид стічних вод та забруднення водних об'єктів.

Необхідним елементом успішного засвоєння навчального матеріалу дисципліни є самостійна робота студентів з літературою, довідниками та державними нормами і правилами.

Програма навчальної дисципліни «Особливості водопостачання і водовідведення різних промислових підприємств» розроблена на основі:

- СВО ХНАМГ «Освітньо-кваліфікаційна характеристика спеціаліста за спеціальністю 7.092601 – «Водопостачання та водовідведення» напряму підготовки 0926 «Водні ресурси», затверджена 30.10. 2007 р. (з 2010 р. спеціальність 7.06010108 «Водопостачання та водовідведення»);
- СВО ХНАМГ «Освітньо-професійна програма підготовки спеціаліста за спеціальністю 7.092601 – «Водопостачання та водовідведення» напряму підготовки 0926 «Водні ресурси», затверджена 30.10. 2007 р. (з 2010 р. спеціальність 7.06010108 «Водопостачання та водовідведення»);
- СВО ХНАМГ Навчальний план підготовки спеціаліста за спеціальністю 7.092601, 7.06010108 «Водопостачання та водовідведення», 2011 р. (скоригований відповідно до вимог наказів МОН України від 21.10 2010 р. №969/922/216);
- СВО ХНАМГ Навчальний план перепідготовки спеціаліста (програма другої вищої освіти на базі диплома спеціаліста іншого напрямку) за спеціальністю 7.092601, 7.06010108 «Водопостачання та водовідведення», 2011 р.

Програма навчальної дисципліни «Особливості водопостачання і водовідведення різних промислових підприємств» ухвалена кафедрою «Водопостачання, водовідведення та очищення вод» **протокол № 1 від 30.08.2011 р.** та Вченою радою факультету Інженерної екології міст **протокол № 1 від 5.09.2011 р.**

1. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

1.1. Мета, предмет та місце дисципліни

Метою вивчення дисципліни є підготовка фахівця, який володітиме знаннями, пов'язаними з вирішенням питань сучасного промислового водопостачання, розробкою систем і схем промислового водопостачання, що забезпечуватимуть охорону водних джерел від виснаження та забруднення й гарантуючих мінімальну екологічну шкоду навколишньому природному середовищу.

Основними завданнями, що будуть вирішені у процесі викладання дисципліни, є теоретична та практична підготовка бакалавра з наступних питань:

- особливості споживання і підготовка води для її різноманітного використання на промислових підприємствах;
- ускладнення, що виникають в роботі систем оборотного водопостачання й основні причини порушення водно-хімічного режиму їх роботи;
- методика розрахунку водного і сольового балансу систем оборотного водопостачання;
- системи охолодження, охолоджуючі пристрої оборотних систем;
- особливості водопостачання та водовідведення деяких водоемких підприємств.

Предметом вивчення дисципліни є вивчення водного господарства промислових підприємств, які відносяться до категорії найбільш водоемних, а також отримання знань з теорії і практики створення оборотних та замкнених систем водопостачання, які дозволяють скоротити або повністю виключити скид стічних вод та забруднення водних об'єктів.

Навчальна дисципліна «Особливості водопостачання і водовідведення різних промислових підприємств» належить до циклу нормативних дисциплін за спеціальністю 7.092601, 7.06010108 – «Водопостачання та водовідведення».

Таблиця 1.1 – Місце дисципліни в структурно-логічній схемі підготовки спеціаліста

Перелік дисциплін, на які безпосередньо спирається вивчення даної дисципліни	Перелік дисциплін, вивчення яких безпосередньо спирається на дану дисципліну
1. Основи водопостачання, водовідведення та екології 2. Водопостачання та водовідведення 3. Водовідвідні мережі і споруди 4. Водопровідні системи і споруди 5. Водні ресурси, їх використання і охорона 6. Технологія очистки промислових стічних вод	1. Експлуатація водогосподарських об'єктів 2. Спецкурс з очистки стічних вод Отримані знання використовуються при виконанні дипломного проекту

1.2. Інформаційний обсяг (зміст) дисципліни

Модуль 1 ОСОБЛИВОСТІ ВОДОПОСТАЧАННЯ І ВОДОВІДВЕДЕННЯ РІЗНИХ ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ денна та заочна форми навчання **(3 /108)**

друга вища освіта **(2/72)**

ЗМ 1.1 ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ З ПРОЕКТУВАННЯ СИСТЕМ ПРОМИСЛОВОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ **(1/36)**

Особливості використання води у промисловості.

Системи і схеми виробничого водопостачання.

Баланси води та солей в оборотних циклах.

Обробка води в системах оборотного водопостачання.

ЗМ 1.2 ОХОЛОДЖЕННЯ ВОДИ **(1/36)**

Системи охолодження води.

Споруди для охолодження води.

ЗМ 1.3 ОСОБЛИВОСТІ ВОДОПОСТАЧАННЯ ТА ВОДОВІДВЕДЕННЯ ДЕЯКИХ ВОДОЄМКИХ ПІДПРИЄМСТВ **(1/36)**

Особливості водопостачання та водовідведення підприємств теплоенергетики.

Водне господарство підприємств чорної металургії.

Водопостачання та водовідведення машинобудівельних підприємств та коксохімічних виробництв.

Водопостачання та водовідведення підприємств харчової промисловості.

1.3. Освітньо-кваліфікаційні вимоги

Вміння (за рівнями сформованості) та знання	Сфери діяльності	Функції діяльності у виробничій сфері
1	2	3
<p>Фахівець повинен оволодіти знаннями щодо:</p> <ul style="list-style-type: none"> • вирішення питань сучасного промислового водопостачання, очистки води й підготовки до повторного використання; • досвіду проектування й експлуатації діючих систем промислового водопостачання та водовідведення та їх впливу на екологічне становище в Україні; • основних принципів створення і проектування замкнених (безстічних) систем оборотного водопостачання, що дозволяють скороти або повністю виключити скид стічних вод у водні об'єкти • методики розрахунку водно-сольового балансу систем оборотного водопостачання 	Наукові дослідження в галузі захисту навколишнього середовища і створення систем виробничого водопостачання без скиду стічних вод	Науково-дослідна робота
<p>Фахівець повинен вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> • аналізувати і приймати рішення щодо вибору технологічних рішень, пов'язаних з організацією систем промислового водопостачання та водовідведення залежно від конкретних умов; • виконувати розрахунок систем оборотного водопостачання з очисткою та охолодженням води 	Соціально-виробнича	Науково-дослідна робота
<p>Спеціаліст повинен вивчити:</p> <ul style="list-style-type: none"> • основні питання організації водного господарства промислових підприємств; • різновиди систем промислового водопостачання; • основні причини порушення водно-хімічного режиму систем оборотного водопостачання • специфіку підготовки води та її різноманітного використання у виробництві та умови утворення стічних вод 	Виробнича	Проектувальна виконавча
<p>Спеціаліст повинен вміти</p> <ul style="list-style-type: none"> • враховувати особливості систем промислового водопостачання і водовідведення для створення прогресивних технічних рішень, спрямованих на захист водних об'єктів від забруднення промисловими стічними водами • виконувати розрахунки водного і сольового балансів оборотних систем та прогнозувати склад води; 	Виробнича	Технологічна

1	2	3
<ul style="list-style-type: none"> • виконувати розрахунки водного і сольового балансу систем оборотного водопостачання • продемонструвати здатність засвоєння нових знань, роботи з літературними джерелами та використовувати прогресивні технології і наукові досягнення. 		
Спеціаліст повинен вміти використовувати технічну документацію, науково-технічну літературу та застосовувати отриманні знання на практиці.	Соціально-виробнича	Управлінська, організаційна

1.4. Рекомендована основна навчальна література

1 Водне господарство промислових підприємств: навч. посібник / Т.С. Айрапетян – Х.: ХНАМГ, 2010.– 280 с.

2 Аксенов В.И. Водное хозяйство промышленных предприятий: Справ. пособие – М.: Теплотехник, 2005. – 640 с.

3 Иванов В.Г. Водоснабжение промышленных предприятий: Учеб. пособ. - СПб: Петербургский гос. ун-т путей сообщения, 2003. – 537 с.

4 Рациональное использование и защита водных ресурсов в черной металлургии / Красавцев Г.Н., Ильичев Ю.И., Кашуба А.И. - М.: Металлургия, 1989. – 288 с.

5 Тепловые и атомные электрические станции / Л.С. Стерман, В.М. Лавыгин, С.Г. Тишин. – 2-е изд., перераб. - М.: Изд-во МЭИ, 2000. – 408 с.

7. Айрапетян Т.С. Конспект лекцій з дисципліни “Особливості водопостачання і водовідведення різних промислових підприємств”. - Харків: ХДАМГ, 2007– 70 с.

1.5 Анотації програми дисципліни

Анотація програми навчальної дисципліни

ОСОБЛИВОСТІ ВОДОПОСТАЧАННЯ І ВОДОВІДВЕДЕННЯ ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ

Мета: підготовка фахівця, який володітиме знаннями, пов'язаними з вирішенням питань сучасного промислового водопостачання, розробкою систем і технологічних схем промислового водопостачання, що

забезпечуватимуть охорону водних джерел від виснаження та забруднення й гарантуючих мінімальну екологічну шкоду навколишньому природному середовищу.

Предмет: вивчення дисципліни є вивчення водного господарства промислових підприємств, які відносяться до категорії найбільш водоемних, а також отримання знань з теорії і практики створення оборотних та замкнених систем водопостачання, які дозволяють скоротити або повністю виключити скид стічних вод та забруднення водних об'єктів.

Зміст: Загальні відомості з проектування систем промислового водопостачання. Охолодження води. Особливості водопостачання та водовідведення деяких водоемких підприємств.

Аннотация программы учебной дисциплины

ОСОБЕННОСТИ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Цель: подготовка специалиста, который будет владеть знаниями, связанными с решением вопросов современного промышленного водоснабжения, разработкой систем и технологических схем промышленного водоснабжения, обеспечивающих охрану водных источников от истощения и загрязнения, гарантирующих минимальный экологический ущерб окружающей природной среде.

Предмет: изучение водного хозяйства промышленных предприятий, которые относятся к категории наиболее водоемких, а также приобретение знаний по теории и практике создания систем водоснабжения и водоотведения промышленных предприятий, которые позволяют сократить или полностью исключить сброс сточных вод и загрязнение водных объектов.

Содержание: Общие сведения по проектированию систем промышленного водоснабжения. Охлаждение воды. Особенности водоснабжения и водоотведения некоторых водоемких предприятий.

Annotation of the program of the academic discipline

FEATURES OF WATER SUPPLY AND DRAINAGE OF INDUSTRIAL ENTERPRISES

The purpose: training of a specialist, who will possess knowledge, related to solving problems of modern industrial water-supply, development of the systems and technologies of industrial water-supply, which guarantee water sources protection

from exhaustion and contamination and minimum ecological harm for the natural environment.

The object: study of water supply system of industrial enterprises which fall into the category of the most water-intensive and getting knowledge on the theory and practice of development of the water supply and drainage system of industrial enterprises which allow to shorten or fully eliminate the discharge of sewages and contamination of water objects pollution.

The content of the discipline: basic information on planning of the water supply systems of industrial enterprises. Cooling of water. Features of water-supply and drainage of some water-intensive enterprises.

2. РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

2.1. Розподіл обсягу навчальної роботи студента за спеціальностями та видами навчальної роботи

*Таблиця 2.1 – Розподіл обсягу навчальної роботи студента
для денної форми навчання*

Призначення: підготовка спеціалістів	Напрямок, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни
Кількість кредитів, відповідних ECTS –3 Модулів – 1 Змістових модулів – 3 Загальна кількість годин – 108	Спеціальність: 7.06010108 "Водопостачання та водовідведення" Освітньо-кваліфікаційний рівень: Спеціаліст	Статус дисципліни – нормативна Рік підготовки: 5-й Семестр: 9 й Лекції – 18 год. Практичні – 18 год. Самостійна робота – 72 год. Вид підсумкового контролю: 9 семестр – залік

Примітка: співвідношення кількості годин аудиторних занять і самостійної роботи становить 40 % до 60 %.

*Таблиця 2.2 – Розподіл обсягу навчальної роботи студента
для заочної форми навчання*

Призначення: підготовка спеціалістів	Напрямок, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни
Кількість кредитів, відповідних ECTS –3 Модулів – 1 Змістових модулів – 3, контрольна робота Загальна кількість годин – 108	Спеціальність: 7.06010108 "Водопостачання та водовідведення" Освітньо-кваліфікаційний рівень: Спеціаліст	Статус дисципліни - нормативна Рік підготовки: 6-й Семестр: 11-й Лекції – 10 год. Практичні – 6 год. Самостійна робота – 92 год. Вид підсумкового контролю: 11 семестр – залік

Примітка: співвідношення кількості годин аудиторних занять і самостійної роботи становить 12 % до 88 %.

Структура робочої програми навчальної дисципліни «Особливості водопостачання та водовідведення різних промислових підприємств» наведена у табл. 2.3.

Таблиця 2.3 – Структура навчальної дисципліни

Спец-сть, спеціаліз., (шифр, аббревіатура)	Всього, Кредит/ годин	Семестри	Години								Іспит (семестр)	Залік (семестр)
			Аудиторнії	У тому числі			Самостійна робота	У тому числі				
				Лекції	Практик.	Лаборат.		Контр. роб	КП / КР	РГР		
7.06010108, 7.092601, ВВ (денне навчання)	3/108	9	36	18	18	-	72	-	9	-	-	9
7.06010108, 7.092601, ВВ (заочне навчання)	3/108	11	16	10	6		92		9			11
7.06010108, 7.092601, Друга вища освіта	2/72	6*	12	8	4		60			6		6*

* – триместр

2.2 Зміст дисципліни

2.2.1 Розподіл часу за модулями і змістовими модулями

Таблиця 2.4 – Денна форма навчання

Модулі (семестр) та змістові модулі	Всього, Кредит/г один	Форми навчальної роботи		
		Лекц.	Практ.	СРС
Модуль 1. ОСОБЛИВОСТІ ВОДОПОСТАЧАННЯ І ВОДОВІДВЕДЕННЯ РІЗНИХ ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ	3/108	18	18	72
ЗМ 1.1 ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ З ПРОЕКТУВАННЯ СИСТЕМ ПРОМИСЛОВОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ	1/36	6	6	24
ЗМ 1.2 ОХОЛОДЖЕННЯ ВОДИ	1/36	4	6	26
ЗМ 1.3 ОСОБЛИВОСТІ ВОДОПОСТАЧАННЯ ТА ВОДОВІДВЕДЕННЯ ДЕЯКИХ ВОДОЄМКИХ ПІДПРИЄМСТВ	1/36	8	6	22

Таблиця 2.5 – Заочна форма навчання

Модулі (семестр) та змістові модулі	Всього, Кредит/ годин	Форми навчальної роботи		
		Лекц	Практ.	СРС
Модуль 1. ОСОБЛИВОСТІ ВОДОПОСТАЧАННЯ І ВОДОВІДВЕДЕННЯ РІЗНИХ ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ	3/108	10	6	92
ЗМ 1.1 ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ З ПРОЕКТУВАННЯ СИСТЕМ ПРОМИСЛОВОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ	1/36	3	2	31
ЗМ 1.2 ОХОЛОДЖЕННЯ ВОДИ	1/36	3	2	31
ЗМ 1.3 ОСОБЛИВОСТІ ВОДОПОСТАЧАННЯ ТА ВОДОВІДВЕДЕННЯ ДЕЯКИХ ВОДОЄМКИХ ПІДПРИЄМСТВ	1/36	4	2	30

Таблиця 2.6 – Друга вища освіта

Модулі (семестр) та змістові модулі	Всього, Кредит/ годин	Форми навчальної роботи		
		Лекц.	Практ.	СРС
Модуль 1. ОСОБЛИВОСТІ ВОДОПОСТАЧАННЯ І ВОДОВІДВЕДЕННЯ РІЗНИХ ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ	2/72	8	4	60
ЗМ 1.1 ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ З ПРОЕКТУВАННЯ СИСТЕМ ПРОМИСЛОВОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ	0,75/27	3	2	22
ЗМ 1.2 ОХОЛОДЖЕННЯ ВОДИ	0,75/27	3	1	23
ЗМ 1.3 ОСОБЛИВОСТІ ВОДОПОСТАЧАННЯ ТА ВОДОВІДВЕДЕННЯ ДЕЯКИХ ВОДОЄМКИХ ПІДПРИЄМСТВ	0,5/18	2	1	15

2.2.2 План лекційного курсу

Таблиця 2.7 – Розподіл навчального часу лекційного курсу

№	Зміст	Кількість годин 7.06010108, 7.092601, ВВ	
		денна форма	заочна форма
1	2	3	4
1	ЗМ 1.1 ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ З ПРОЕКТУВАННЯ СИСТЕМ ПРОМИСЛОВОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ		
2	Тема 1. Особливості використання води у промисловості. Типи водоспоживання. Вимоги до якості води. Норми водоспоживання.	1	1
3	Тема 2. Системи і схеми виробничого водопостачання. Основні принципи створення оборотних та замкнених систем промислового водопостачання (систем без скиду стічних вод).	1	1

1	2	3	4
4	Тема 3. Баланси води та солей в оборотних циклах водопостачання. Водний режим оборотних систем. Стабілізація мінерального складу оборотної води. Поняття коефіцієнта випаровування або концентрування добре розчинних солей.	2	1
5	Тема 4. Обробка води в системах оборотного водопостачання: причини та види заростання труб і теплообмінних апаратів, поняття стабільності води, рівняння вуглекислотної рівноваги, методи обробки води для попередження карбонатних відкладень, корозії труб і теплообмінних апаратів	2	
6	ЗМ 1.2 ОХОЛОДЖЕННЯ ВОДИ		
7	Тема 5. Системи охолодження: класифікація систем охолодження. Процеси охолодження в охолоджувачах; якісні та кількісні характеристики роботи охолоджувачів.	2	1
8	Тема 6. Споруди для охолодження води: принцип роботи та основи розрахунку охолоджуючих пристроїв (водосховища-охолоджувачі; бризкальні басейни, градирні). Втрати води в охолоджувачах. Вибір типу охолоджувача.	2	2
9	ЗМ 1.3 ОСОБЛИВОСТІ ВОДОПОСТАЧАННЯ ТА ВОДОВІДВЕДЕННЯ ДЕЯКИХ ВОДОЄМКИХ ПІДПРИЄМСТВ		
10	Тема 5. Особливості водопостачання та водовідведення підприємств теплоенергетики. Споживачі води. Основні категорії стічних вод. Схеми водопостачання ТЕС. Методи підготовки води для живлення парових котлів, вимоги до якості води. Стоки водопідготовчих установок (ВПУ) та їх вплив на навколишнє середовище.	2	2
11	Тема 7. Водне господарство підприємств чорної металургії. Споживачі води на підприємствах чорної металургії. Системи виробничого водопостачання. Водопостачання доменного цеху та сталеплавильних виробництв. Охолодження печей. Очистка газів металургійних печей. Водопостачання прокатних станів. Якісна характеристика стічних вод, їх очистка та повторне використання.	4	2
12	Тема 8. Особливості водопостачання та водовідведення машинобудівельних підприємств, коксохімічних виробництв.	1	
13	Тема 9. Водопостачання та водовідведення підприємств харчової промисловості. Умови утворення та очистка жировміщуючих стічних вод підприємств м'ясо-молочної промисловості.	1	
14	Усього	18	10

Таблиця 2.8 – Друга вища освіта

№	Зміст	Кількість годин 7.06010108 7.092601, ВВ
1	2	3
1	ЗМ 1.1 ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ З ПРОЕКТУВАННЯ СИСТЕМ ПРОМИСЛОВОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ	
2	Тема 1. Особливості використання води у промисловості.	1

1	2	3
3	Тема 2. Системи і схеми виробничого водопостачання.	1
4	Тема 3. Баланси води та солей в оборотних циклах водопостачання.	1
5	Тема 4. Обробка води в системах оборотного водопостачання.	
6	ЗМ 1.2 ОХОЛОДЖЕННЯ ВОДИ	
7	Тема 5. Системи охолодження.	1
8	Тема 6. Споруди для охолодження води.	2
9	ЗМ 1.3 ОСОБЛИВОСТІ ВОДОПОСТАЧАННЯ ТА ВОДОВІДВЕДЕННЯ ДЕЯКИХ ВОДОЄМКИХ ПІДПРИЄМСТВ	
10	Тема 5. Особливості водопостачання та водовідведення підприємств теплоенергетики.	1
11	Тема 7. Водне господарство підприємств чорної металургії.	1
12	Тема 8. Особливості водопостачання та водовідведення машинобудівельних підприємств, коксохімічних виробництв.	
13	Тема 9. Водопостачання та водовідведення підприємств харчової промисловості.	
14	Усього	8

2.2.3 План практичних занять

Таблиця 2.10 - Денне навчання

№	Зміст	Кількість годин
		7.06010108, 7.092601, ВВ
1	2	3
1	ЗМ 1.1 ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ З ПРОЕКТУВАННЯ СИСТЕМ ВОДОПОСТАЧАННЯ ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ	
2	Вибір системи і схеми виробничого водопостачання	1
3	Визначення розрахункових витрат водоспоживання та складання балансової схеми.	2
4	Водно-хімічний режим оборотних систем. Стабілізація мінерального складу оборотної води. Визначення коефіцієнта концентрування добре розчинних солей через водний та сольовий баланси.	2
5	Поточний контроль зі ЗМ 1.1 (Проведення контрольної роботи)	1
6	ЗМ 1.2 ОХОЛОДЖЕННЯ ВОДИ	
7	Вибір типу охолоджувача. Розрахунок вентиляторних градирень.	2
8	Методи обробки води в системах оборотного водопостачання.	3
9	Поточний контроль зі ЗМ 1.2 (Проведення контрольної роботи)	1
10	ЗМ 1.3 ОСОБЛИВОСТІ ВОДОПОСТАЧАННЯ ТА ВОДОВІДВЕДЕННЯ ДЕЯКИХ ВОДОЄМКИХ ПІДПРИЄМСТВ	
11	Використання очищених стічних вод в системах оборотного водопостачання. Розрахунок споруд для очищення стічних вод від механічних домішок.	1
12	Вибір метода пом'якшення води та складу споруд. Розрахунок споруд для зм'якшення води реагентним методом.	2

1	2	3
13	Натрій-катионітове пом'якшення води. Розрахунок натрій-катионітових фільтрів.	2
14	Поточний контроль зі ЗМ 1.3 (Проведення тестування)	1
15	Усього	18

Таблиця 2.11 -- Заочне навчання та друга вища освіта

№	Зміст	Кількість годин 7.06010108, 7.092601, ВВ	
		заочне навчання	друга вища освіта
1	ЗМ 1.1 ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ З ПРОЕКТУВАННЯ СИСТЕМ ВОДОПОСТАЧАННЯ ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ		
2	Вибір схеми виробничого водопостачання. Розрахунок водоспоживання і складання балансової схеми. Умовно чисті та “брудні” цикли оборотних систем.	1	1
23	Водно-хімічний режим оборотних систем. Стабілізація мінерального складу оборотної води. Визначення коефіцієнта концентрування добре розчинних солей через водний та сольовий баланси.	1	1
4	ЗМ 1.2 ОХОЛОДЖЕННЯ ВОДИ		
5	Вибір типу охолоджувача. Розрахунок вентиляторних градирень.	1	0,5
6	Методи обробки води в системах оборотного водопостачання.	1	0,5
7	ЗМ 1.3 ОСОБЛИВОСТІ ВОДОПОСТАЧАННЯ ТА ВОДОВІДВЕДЕННЯ ДЕЯКИХ ВОДОЄМКИХ ПІДПРИЄМСТВ		
8	Вибір метода пом'якшення води та складу споруд. Розрахунок споруд для зм'якшення води реагентним методом.	1	0,5
9	Використання очищених стічних вод в системах оборотного водопостачання. Розрахунок споруд для очищення стічних вод від механічних домішок.	1	0,5
10	Усього	6	4

Таблиця 2.12 – Друга вища освіта

№	Зміст	Кількість годин
		7.06010108, 7.092601, ВВ
1	2	3
1	ЗМ 1.1 ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ З ПРОЕКТУВАННЯ СИСТЕМ ВОДОПОСТАЧАННЯ ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ	

1	2	3
2	Розрахунок водоспоживання і складання балансової схеми. Визначення коефіцієнта концентрування добре розчинних солей через водний та сольовий баланси.	1
3	Обробка води в системах оборотного водопостачання.	1
4	ЗМ 1.2 ВОДОПОСТАЧАННЯ ТА ВОДОВІДВЕДЕННЯ ДЕЯКИХ ВОДОЄМКИХ ПІДПРИЄМСТВ	
5	Вибір метода пом'якшення води та складу споруд. Розрахунок споруд для зм'якшення води реагентним методом.	1
6	Розрахунок споруд з очищення й охолодження оборотної води.	1
7	Усього	4

2.2.4. Індивідуальні завдання

Курсова робота

Навчальним планом при вивченні дисципліни «Особливості водопостачання і водовідведення різних промислових підприємств» передбачено виконання курсової роботи (КР). Виконання КР необхідне для систематизації, закріплення та розширення теоретичних і практичних знань з дисципліни. КР дозволяє студентам опанувати необхідні практичні навички щодо проектування й розрахунку оборотних систем виробничого водопостачання, які суттєво відрізняються від систем централізованого водопостачання населених міст як за схемами, так і за складом споруд.

Під час вивчення дисципліни «Особливості водопостачання і водовідведення різних промислових підприємств» студенти 5-6 курсів денної і заочної форм навчання спеціальності 7.06010108 виконують курсову роботу (КР) за індивідуальним завданням.

Мета курсової роботи – вивчення особливостей використання води на підприємствах чорної металургії, проектування і розрахунок оборотної системи, прогнозування складу оборотної води та складання балансової схеми водоспоживання.

Курсова робота вважається зарахованою, якщо студент вірно виконав розрахунок оборотної системи та добре засвоїв матеріал дисципліни, відповів на поставлені запитання. Курсова робота є допуском до заліку

Курсова робота виконується у 11 семестрі студентами заочної форми, у 9 семестрі – студентами денної форми навчання, приблизний обсяг 15-18 стор. Для виконання курсової роботи передбачено 9 годин за рахунок самостійної роботи з навчального плану.

Розрахунково-графічна робота

(друга вища освіта)

Мета розрахунково-графічної роботи (РГР) – вивчення особливостей доменного виробництва, розрахунок оборотної системи та складання балансової схеми

В процесі виконання РГР студенти закріплюють теоретичні знання та оволодівають навичками роботи з довідковою літературою.

РГР вважається зарахованою, якщо студент вірно виконав розрахунок оборотної системи та добре засвоїв матеріал дисципліни, відповів на поставлені запитання. РГР є допуском до заліку

РГР виконується у 6 триместрі, приблизний обсяг 10-12 стор. Для виконання розрахунково-графічної роботи передбачено 6 годин за рахунок самостійної роботи з навчального плану.

2.3 Самостійна навчальна робота студента

Таблиця 2.13 – Денна форма

№	Форми самостійної роботи	Кількість годин	
		7.06010108, 7.092601, ВВ	
1	Підготовка до поточного контролю	10	
2	Вивчення окремих теоретичних питань та підготовка до заліку	53	74
3	Курсова робота	9	9
4	Усього	72	92

Таблиця 2.15 – Друга вища освіта

№	Форми самостійної роботи	Кількість годин	
		7.0601010, 7.092601, ВВ	
1	Розрахунково-графічна робота	6	
2	Вивчення окремих теоретичних питань та підготовка до заліку	54	
3	Усього	60	

3. ЗАСОБИ КОНТРОЛЮ ТА СТРУКТУРА ЗАЛІКОВОГО КРЕДИТУ

**Таблиця 3.1 – Розподіл балів з поточного та підсумкового контролю
за Модулем 1**

Денна форма навчання

Види та засоби контролю (тестування, контрольні роботи, індивідуальні роботи)	Розподіл балів, %
МОДУЛЬ 1. Поточний контроль зі змістових модулів	
ЗМ 1.1. – Контрольна робота №1	25
ЗМ 1.2 – Контрольна робота №2	30
ЗМ 1.3 - Контрольна робота №3	25
Курсова робота	20
Підсумковий контроль з МОДУЛЮ 1	
1 варіант – Залік за результатами поточного контролю	За умови набору студентом більше 50% балів за кожним ЗМ За умови набору студентом більше 50% балів підсумкового тестування
2 варіант – Залік за результатами підсумкового тестування	
Всього за модулем 1	100%

**Таблиця 3.2 – Розподіл балів з поточного та підсумкового контролю
виконання курсової роботи для студентів денної форми навчання**

Види та засоби контролю (тестування, контрольні роботи, індивідуальні завдання)	Розподіл балів, %
Поточний контроль	
I етап -	30
II етап -	30
Підсумковий контроль – захист курсової роботи	40
Всього	100

Заочна форма навчання

Види та засоби контролю (тестування, контрольні роботи, індивідуальні роботи)
Курсова робота
Підсумковий контроль з МОДУЛЮ 1 – залік

Система оцінювання знань, вмінь та навичок студентів передбачає виставлення оцінок за усіма формами проведення занять.

Для оцінювання знань студентів застосовується 4-бальна національна шкала або згідно з «Положенням про впровадження кредитно-модульної системи організації навчального процесу» 100-бальна шкала оцінювання ECTS.

Поточний контроль здійснюється під час проведення практичних занять і має своєю метою перевірку рівня підготовленості студентів з певних розділів (тем) навчальної програми і виконання конкретних завдань.

Підсумковий контроль проводиться з метою оцінювання результатів навчання студентів.

Перевірка та оцінювання знань студентів може проводитися у наступних формах.

1. Оцінювання роботи студентів під час практичних (семінарських) занять.
2. Проведення поточного тестового контролю.
3. Проведення підсумкового контролю (залік) .

Оцінка зі змістового модулю складається з поточної оцінки, яку студент отримує під час практичних (семінарських) занять та оцінки за поточний тестовий контроль.

Загальна оцінка з дисципліни (модулю) визначається як сукупність балів, які студент отримує за змістові модулі та підсумковий модульний контроль.

Поточний тестовий контроль зі змістових модулів. Контроль знань студентів здійснюється шляхом проведення тестування з основних навчальних елементів змістових модулів. Тестування проводиться на останньому практичному занятті з кожного змістового модулю.

Поточне тестування оцінює рівень засвоєння матеріалу трьох змістових модулів, які входять до складу відповідного модуля.

Практичні (семінарські) заняття оцінюються за трьома рівнями за відповідне відпрацювання завдань на кожному практичному (семінарському) занятті:

„5” - „відмінно” – 2 бали;

„4” - „добре” – 1,5 бали;

„3” - „задовільно” – 1 бал.

Питання з самостійного вивчення включено в завдання з поточного та підсумкового контролю.

До перелічених складових модульної оцінки можуть нараховуватися *додаткові бали* за участь студента у науковій роботі, підготовці публікацій, робіт на конкурси, участь в олімпіадах тощо.

Кількість додаткових балів не повинна перевищувати у сумі 100 балів разом з переліченими складовими модульної оцінки.

Отримана таким чином сума балів доводиться до відома студентів перед проведенням модульного контролю. Студентам, які набрали від 50 до 100 балів і згодні з цією сумою, відповідна оцінка модуля проставляється у заліково-екзаменаційну відомість.

У разі незгоди студента з отриманою сумою балів або, якщо вона складає менше 50% балів, її можна покращити за рахунок участі студента у процедурі *модульного (підсумкового) контролю*.

Підсумковий контроль - здійснюється під час проведення заліку з усього курсу дисципліни.

«Відмінно» отримує студент, який виявив всебічні, систематичні та глибокі знання навчально-програмного матеріалу, вміння вільно виконувати завдання, передбачені програмою, ознайомлений з основною і додатковою літературою, що рекомендована програмою. Як правило, оцінка «відмінно» виставляється студентам, які засвоїли взаємозв'язок основних понять дисципліни – в їхньому значенні для набутої професії, виявили творчі здібності в розумінні й використанні навчально-програмного матеріалу.

«Добре» отримує студент, який виявив повне знання навчально-програмного матеріалу, успішно виконує передбачені програмою завдання, засвоїв основну літературу, рекомендовану програмою. Як правило, оцінка «добре» виставляється студенту, який засвідчив систематичний характер знань із дисципліни і здатний до їх самостійного поповнення і оновлення в ході подальшої навчальної роботи і професійної діяльності.

«Задовільно» отримує студент, що виявив знання основного навчального

матеріалу в обсязі, необхідному для подальшого навчання й майбутньої роботи за професією, який справляється з виконанням завдань, передбачених програмою, ознайомлений з основною літературою, рекомендованою програмою. Як правило, оцінка «задовільно» виставляється студентам, що припустилися незначних помилок при виконанні завдань, але продемонстрували спроможність усунути ці помилки.

«**Незадовільно**» має отримати студент, який виявив прогалини в знаннях основного навчально-програмного матеріалу, припустився принципових помилок у виконанні передбачених програмою завдань. Як правило, оцінка «незадовільно» ставиться студентам, які неспроможні продовжити навчання чи приступити до професійної діяльності після закінчення навчання без додаткових занять із відповідної дисципліни.

Під час заповнення заліково-екзаменаційної відомості та залікової книжки (індивідуального навчального плану) студента, оцінка, що виставлена за 100-бальною шкалою, повинна бути зведена до національної шкали (5, 4, 3,) та шкали ECTS (A, B, C, D, E) (табл. 3.3).

Таблиця 3.3 – Шкала оцінювання знань студентів

За шкалою ECTS		за національною шкалою	% набраних балів
оцінка	визначення	залік	
1	2	3	4
A	<i>Відмінно</i> – відмінне виконання лише з незначними помилками	зараховано	більше 90 – 100
B	<i>Дуже добре</i> – вище середнього рівня з кількома помилками		більше 80 – 90 включно
C	<i>Добре</i> – в загальному правильна робота з певною кількістю грубих помилок		більше 70 – 80 включно
D	<i>Задовільно</i> – непогано, але зі значною кількістю недоліків		більше 60 – 70 включно
E	<i>Достатньо</i> – виконання задовольняє мінімальні критерії		більше 50 – 60 включно

1	2	3	4
FX	<i>Незадовільно*</i> – потрібно попрацювати перед тим, як перездати тест	<i>незараховано</i>	більше 25 – 50 включно
F	<i>Незадовільно</i> – необхідна серйозна подальша робота з повторним вивченням змістового модуля		від 0 – 25 включно

Заочна форма навчання та друга вища освіта

Проведення підсумкового письмового заліку

Підсумковий контроль здійснюється у формі заліку. До складання заліку студенти допускаються після виконання та захисту курсової або розрахунково-графічної роботи.

Проведення заліку є формою підсумкового контролю знань студентів. Цей контроль передбачає оцінку знань за двобальною шкалою за наступними критеріями: «зараховано» та «не зараховано».

Оцінку «зараховано» виставляють у випадку, коли студент у повному обсязі засвоїв навчальний матеріал, виконував практичні завдання, але допускав незначні помилки у формулюванні термінів.

Оцінку «не зараховано» виставляють у випадках, коли студент засвоїв навчальний матеріал не в повному обсязі або не засвоїв взагалі, допускав принципові помилки у відповідях на запитання, а також грубі помилки в розрахунках.

4. ІНФОРМАЦІЙНО-МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Бібліографічні описи, Інтернет адреси	ЗМ, де застосовується
1. Рекомендована основна література (підручники, навчальні посібники, інші видання)	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Водне господарство промислових підприємств: навч. посібник / Т.С. Айрапетян – Х.: ХНАМГ, 2010.– 280 с. 2. Аксенов В.И. Водное хозяйство промышленных предприятий: Справ. пособие – М.: Теплотехник, 2005. – 640 с. 3. Иванов В.Г. Водоснабжение промышленных предприятий: Учеб. пособ. - СПб: Петербургский гос. ун-т путей сообщения, 2003. – 537 с. 4. Кучеренко Д.И., Гладков В.А. Обратное водоснабжение (системы водяного охлаждения).– М.: Стройиздат, 1980.–168с. 5. Рациональное использование и защита водных ресурсов в черной металлургии / Красавцев Г.Н., Ильичев Ю.И., Кашуба А.И. - М.:Металлургия, 1989. – 288 с. 6. Тепловые и атомные электрические станции / Л.С. Стерман, В.М. Лавыгин, С.Г. Тишин. – 2-е изд., перераб. - М.: Изд-во МЭИ, 2000. – 408 с. 7. Айрапетян Т.С. Конспект лекцій з дисципліни “Особливості водопостачання і водовідведення різних промислових підприємств”.- Харків: ХДАМГ, 2007– 70 с. 	<p>ЗМ 1.1- 1.3,</p> <p>ЗМ 1.1, 1.2</p> <p>ЗМ 1.1, 1.2</p> <p>ЗМ 1.2</p> <p>ЗМ 1.3</p> <p>ЗМ 1.3</p> <p>ЗМ 1.1- 1.3</p>
2. Додаткові джерела	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Григоруку Н.О., Пушкарев Г.П. Водоснабжение, канализация и очистка сточных вод коксохимических предприятий. - М.:Металлургия, 1987.- 120с. 2. Особенности промышленного водоснабжения / С.М. Андоньев, В.М. Жильцов, Г.М. Левин и др./ Под ред. С.М. Андоньева. – 2-е изд., перераб. и доп. - К.: Будівельник, 1981. – 246 с. 3. Защита водоемов от загрязнения сточными водами предприятий черной металлургии / Г.М. Левин, Г.С. Пантелют, И.А. Ванштейн, Ю.М. Супрун. – М.: Металлургия 1978.-216с. 4. Стерман Л.С., Покровский В.Н. Физические и химические методы обработки воды на ТЭС. - М.: Энергоатомиздат, 1991. – 327 с. 5. Водоснабжение и водоотведение на металлургических пред-приятиях: Спр-к. Вахлер Б.Л.–М.: Металлургия, 1977.–320с. 	<p>ЗМ 1.1</p> <p>ЗМ 1.1,1.29</p> <p>ЗМ 1.3</p> <p>ЗМ 1.3</p> <p>ЗМ 1.3</p>
3. Методичне забезпечення	
<p>(Реєстр методичних вказівок, планів семінарських занять тощо)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Айрапетян Т.С. Методичні вказівки до самостійного вивчення дисципліни “Особливості водопостачання та водовідведення різних промислових підприємств”.- Харків: ХНАМГ, 2008.-12с 	<p>ЗМ 1.1</p> <p>ЗМ 1.2</p> <p>ЗМ 1.3</p>

НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

Програма навчальної дисципліни та робоча програма дисципліни
**«Особливості водопостачання і водовідведення
різних промислових підприємств»**
(для студентів 5-6 курсів денної і заочної форм навчання
та слухачів другої вищої освіти спеціальності 7.06010108, (7.092601) -
«Водопостачання та водовідведення»)

Укладач: **АЙРАПЕТЯН** Тамара Степанівна

В авторській редакції

Комп'ютерне верстання: *Ю. Ю. Конюшенко*

План 2012, поз. 45 Р

Підп. до друку 30.01.2012 р.	Формат 60x84/16
Друк на ризографі	Ум. друк. арк. 1,2
Тираж 10 пр.	Зам. № 7998

Видавець і виготовлювач:
Харківська національна академія міського господарства,
вул. Революції, 12, Харків, 61002
Електронна адреса: rectorat@ksame.kharkov.ua
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:
ДК №4064 від 12.05.2011 р.